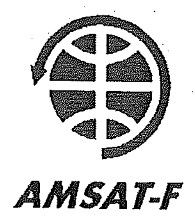


AMSAT-F

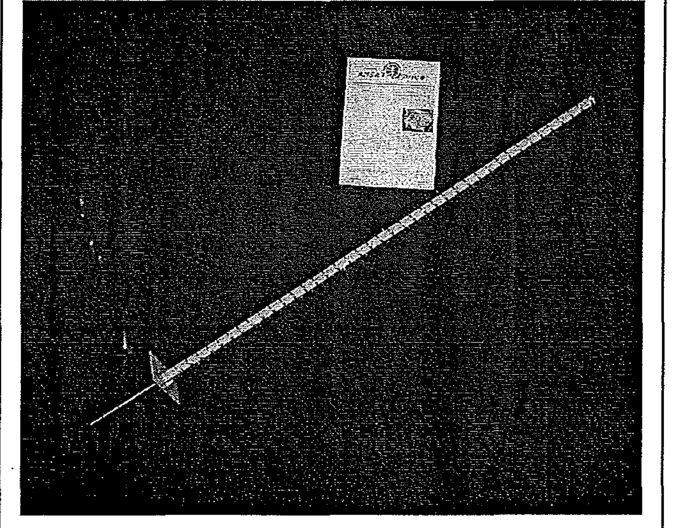
# La lettre de l'AMSAT-France

Numéro 9 février mars 2001

## Editorial

*Bernard Pidoux (F6BVP)*

L'actualité spatiale récente, illustrée par la fin de la station orbitale MIR et les déboires de P3D-OSCAR-40, nous rappelle que les satellites sont des objets fragiles et qu'ils ont une durée de vie limitée. Dans le premier cas, l'ingéniosité et le labeur des cosmonautes avaient réussi à maintenir en survie cette plate-forme orbitale bien au-delà de la date limite initialement prévue. Plus qu'une riche moisson d'expériences scientifiques, notamment en matière de physiologie humaine, la station MIR a apporté à l'humanité les fondements d'une aventure extra planétaire. Nous avons appris à construire une station modulaire et à vivre plusieurs mois dans l'espace. Cependant il faudra probablement encore nous contenter d'habiter la banlieue de la Terre pendant plusieurs décennies. Avec OSCAR 40, les radioamateurs ont probablement fait preuve d'un excès de confiance en construisant un satellite trop lourd, trop cher et trop complexe. Bien que le satellite P3D soit de nouveau sous contrôle des stations de commande, nous savons que l'orbite finale visée est maintenant hors de portée en raison de la panne du moteur principal. Plusieurs équipements ont souffert et nous devrons nous contenter des modes VHF-UHF en montée et de descentes sur les fréquences SHF. Mais, en consolation, ceci devrait finalement favoriser l'essor du 1,2 et du 2,4 GHz pour le trafic par satellite. Comme la NASA pour ses missions inter planétaires, les prochains satellites radioamateurs devront se montrer plus simples, plus légers et moins chers. Avec SATEDU, l'AMSAT France a adopté ces concepts et vise un objectif à sa portée. **L'équipe SATEDU recherche trois collaborateurs** pour assister le chef de projet. De préférence, ces trois radioamateurs sont compétents en mécanique, en électronique ou en logiciel. Ils disposent d'une heure par jour pour suivre l'avancement des travaux de chaque sous groupe. Votre association a absolument besoin de ces trois OMs pour poursuivre le projet SATEDU jusqu'à son terme. C'est pourquoi je lance un appel afin qu'ils rejoignent le groupe projet SATEDU. Il en va de la crédibilité d'AMSAT France.



**Prototype de l'antenne hélice 2,4 Ghz de jeff**

## La vie de l'association

*Jean Louis Rault (F6AGR)*

Les effectifs de l'association croissent régulièrement. A fin mars, le nombre d'adhérents actifs se monte à 521, ce qui montre la vitalité de l'AMSAT-F et l'intérêt porté aux causes qu'elle défend.

Quelques rappels de cotisation insistants et ... non-justifiés ont été envoyés par mégarde lors de la diffusion de la dernière Lettre. La riposte des adhérents visés injustement s'est généralement faite dans la courtoisie ou avec humour, ce dont le secrétaire, petit être fragile à ménager, leur sait infiniment gré!

La liste de diffusion AMSAT-F sur Internet (pour s'abonner, aller sur http://www.egroups.fr/amsat-f) reste un lieu privilégié d'échange pour tous ceux qui ont des questions à poser ou une information à faire circuler rapidement. N'hésitez pas à l'utiliser, les questions restent rarement sans réponse.

Remerçions Anne Feltz qui nous donne un sérieux coup de main pour recenser les trésors de la Boutique de l'association, et Fabrice F4RTP qui, outre la charge de webmestre de notre site, a pris en main la distribution des disquettes de logiciels.

### ➤ Drake 2880

Le convertisseur Drake 2880, destiné à la réception TV dans la bande 2,5 GHz est réputé à juste titre pour ses qualités intrinsèques, son faible coût et son adaptation facile à la bande 2,4 GHz.

Il est employé par des radioamateurs du monde entier et représente un des moyens les plus simples pour recevoir les émissions actuelles de télémétrie de AO-40 sur 13 cm de longueur d'onde. Ce convertisseur était devenu introuvable depuis quelques années mais un stock ayant été localisé chez un distributeur japonais, L'AMSAT-F s'est immédiatement lancée dans un achat groupé. Christian F1AFZ a habilement négocié avec les japonais et malgré une vive concurrence des OM américains qui se sont rués sur l'aubaine, nous avons réussi à importer 70 convertisseurs qui ont été intégralement distribués.

Une notice expliquant en détail les principales modifications du Caneton Bleu [1] (avec macrophotos en couleurs) est téléchargeable gratuitement sur notre site Internet ou est disponible en version papier (40FF pour participation aux frais).

### ➤ Réception AO-40 sur 2,4 GHz

La distribution de convertisseurs Drake ayant suscité un fort engouement pour la bande 2,4 GHz, il se pose maintenant la question de l'antenne à utiliser.

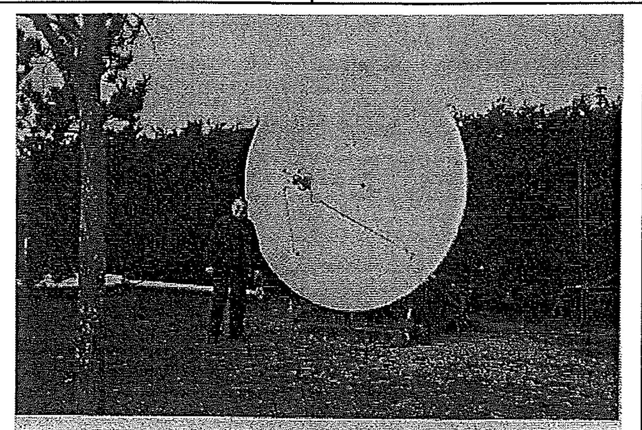
---

[1] Caneton, car Drake signifie petit canard en anglais, et ... bleu, car les convertisseurs sont d'un joli bleu ciel!

Pour rester dans la simplicité qui caractérise l'opération Caneton Bleu, le choix s'est porté sur l'antenne-hélice. Ce type d'antenne a fait ses preuves pour la réception des signaux de télémétrie de AO-40 sur 2401,323 MHz lorsque le satellite n'est pas trop éloigné et que ses antennes sont suffisamment bien orientées vers la station de réception au sol.

Jeff F6CWN a conçu et développé une antenne hélice dont tous les ingrédients (à l'exception des prises coaxiales SMA) se trouvent facilement dans les magasins de bricolage grand public.

La solution consistant à enrouler l'hélice sur un tube-support en PVC a été rejetée, en raison de la mauvaise qualité diélectrique de cette matière plastique. (Pour vous en convaincre, placez un morceau de tube PVC dans votre four micro-ondes -qui fonctionne à 2450 MHz- et constatez vous-mêmes l'échauffement produit!)



**Jean-Claude F8RCI devant une des paraboles (3,40m) de Jean-Michel F6GBQ**

L'hélice (fil de cuivre plein ou fil d'aluminium détourné de sa vocation première de baguette de soudure) est maintenue en place sur un boom isolant dont la facilité de réalisation est particulièrement étudiée. L'adaptation d'impédance est réalisée grâce à une ligne coaxiale quart d'onde.

L'AMSAT-F va proposer un kit comprenant les ingrédients les moins courants accompagnés d'une notice de réalisation détaillée. Le temps de réalisation mesuré est de quelques heures. Aucun outillage exotique n'est nécessaire. Voilà un bon petit projet de week-end!

## ➢ ARISS

La prochaine réunion internationale ARISS se tiendra du 5 au 7 mai inclus à Noordwijk, aux Pays-Bas. Elle regroupera les représentants des différentes AMSAT impliquées dans les projets radioamateurs de la Station Spatiale Internationale ISS. Des délégations des USA, de Russie, du Japon, du Canada et d'Europe sont attendus. Notre association sera représentée par Ghislain F1HDD et Jean-Louis F6AGR qui soumettront notamment un projet de picosatellite largable à la main, dans la droite ligne des projets Spoutnik 40, 41 et 42.

Un point sera également fait sur l'organisation de contacts radio entre de jeunes écoliers français et les occupants de l' ISS.

## ➢ Astronomie dans l'espace

Antoine Labeyrie, de l'Observatoire de Haute-Provence, membre de l'Académie des Sciences et professeur au Collège de France explore actuellement la possibilité de lancer plusieurs micro-satellites destinés à expérimenter la faisabilité d 'hypertélescopes optiques spatiaux (voir revue Ciel & Espace d'Août 2000). Ces satellites, équipés chacun d'un miroir, formeraient, grâce au principe de l'interférométrie, un téléscope extrêmement puissant permettant notamment d'observer des planètes extrasolaires. Nécessitant un positionnement d'une extrême précision l'un par rapport à l'autre, les satellites seraient mûs par de petites voilesexploitant la pression de radiation de la lumière solaire. Dans le cadre de ce projet, le Professeur Labeyrie a souhaité rencontrer des radio-amateurs et une première rencontre a eu lieu avec Jean-Louis F6AGR le 20 mars dernier. Projet high tec à suivre !

## ➢ SARATECH 2001

Christophe F1MOJ s'est dévoué pour représenter les couleurs de l'association au Salon de Muret qui s'est tenu du 23 au 25 mars dernier. Avec la participation efficace de Jacky F2WB (qu'il en soit grandement remercié!), des démonstrations de contacts via satellite ont été effectuées avec une station complète équipée d'un TS790E Kenwood, d'antennes 19 éléments VHF et 21 éléments UHF , et de rotors G5600B commandés par un interface TRAKBOX. Grâce à l'amabilité d'ICOM-France, le tout nouveau transceiver IC-910H, VHF/UHF tous modes particulièrement adapté au trafic satellite a pu être testé. Dans le cadre de ARISS, des contacts ont été initiés avec plusieurs professeurs de classes d'écoles primaires dans le but d'organiser des liaisons radio entre les occupants de la station spatiale et des jeunes de CM1 et CM2.

## ➢ CJ 2001

Faute de disponibilité, et malgré l'amicale insistance des organisateurs de la réunion annuelle de Seigy, nous n'avons pas pu tenir de stand cette année. Un exposé par F1GAA/F6AGR a toutefois été présenté, concernant AO-40 et les façons de s'équiper en émission/réception sur les bandes hyper de ce satellite.

## ➢ MIR 1986-2001

Trois coups de frein successifs télécommandés par le TSOUP (centre de commandement russe situé près de Moscou) auront finalement eu raison de MIR: la station spatiale s'est consumée dans l'atmosphère au dessus de l'Océan pacifique le 21 mars dernier à 06h55 UTC.

On notera avec nostalgie que parmi les débris incandescents visibles dans le ciel des iles Fidji, se trouvaient un transceiver 2m Icom 228H, un répéteur Icom 70cm, un transceiver bibande Kenwood TM-733, un transceiver bibande Kenwood TM-V7A , un équipement packet Kantronics KPC-9612 et un TNC PacCom. Ces équipements auront permis à de nombreux radioamateurs de converser régulièrement en téléphonie, en packet et en SSTV avec les occupants russes, américains, canadiens, australiens, et ... français de la station spatiale.

## ➢ AO-40

Au fur et à mesure que la saison avance, le satellite AO-40 retrouve des conditions d'ensoleillement plus favorables et donc plus d'énergie électrique disponible. Les magnétotorqueurs ont donc pu être mis en route. S'appuyant sur le champ magnétique terrestre, ils sont activés de telle sorte à ralentir la vitesse de rotation du satellite sur lui-même. Ce spin, qui dépassait 17 tours/minute, est redescendu fin mars à 6 tours/minute.

La prochaine étape va consister à réorienter le satellite de telle sorte à pouvoir tester le moteur Arcjet et de mieux orienter les antennes directives vers la Terre. Actuellement, même les grandes paraboles de réception de 3m (F6GBQ), de 7m (F5PL) ou même de 12 m (Académie Navale américaine) ne peuvent pas toujours capter correctement les informations télémétriques transmises sur 2401,323 MHz: l'antenne-hélice d'émission du satellite est souvent masquée par la tuyère du

moteur 400 N, ce qui interrompt cycliquement le flux de données BPSK 400 bds et rend le décodage laborieux.

VE3FRH, président de l'AMSAT-NA, a rendu public un rapport d'enquête concernant l'incident du 11 décembre 2000 ayant conduit à la perte momentanée de tout contact avec le satellite. Il est confirmé que l'interruption soudaine des transmissions 144 MHz s'est produite pendant un cycle d'ouvertures/fermetures répétées d'une valve d'hélium, cycle télécommandé depuis le sol dans le but de la décoincer.

## ➢ Coordonnées

Suite au changement de Bureau, l'adresse postale du secrétariat devient :

**Secrétariat AMSAT-France**
**16, rue de la Vallée**
**91360 Epinay sur Orge**

L'adresse du Siège Social reste, elle, à Rueil-Malmaison. L'AMSAT-France est joignable par téléphone au :

**01 47 51 90 07**
**Uniquement le dimanche matin de 10H 30 à 12h30.**

La ligne téléphonique précédente n'est plus active pour l'AMSAT-France depuis le 1er décembre 2000.

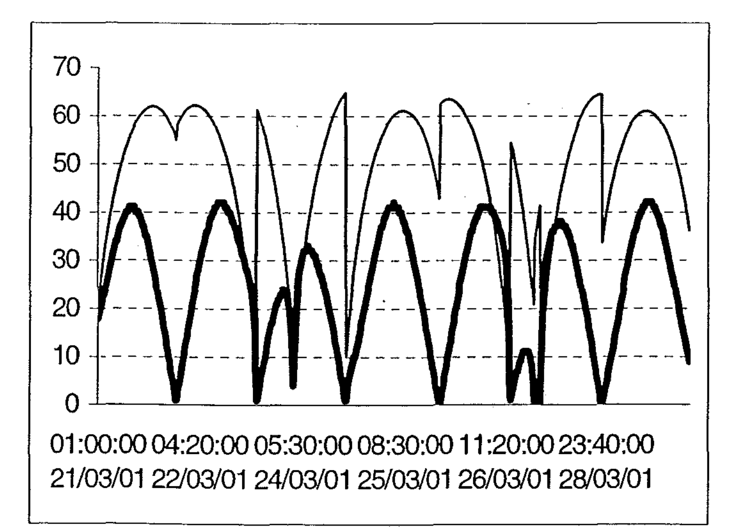
## Ecoute de AO-40 sans rotor de site

Plusieurs personnes s'équipant d'un convertisseur Drake 2880 et d'une antenne hélice pour la réception 2,4 GHz de AO-40 ne disposent pas de rotor de site. Elles nous ont demandé quelle valeur fixe d'élévation optimale choisir pour l'inclinaison de leur antenne.

J'ai donc procédé avec Winorbit et EXCEL à des prévisions de passage (pour la France métropolitaine) calculées pour une période d'un mois.

Les courbes jointes[1] montrent:

- en gras, les hauteurs (en degrés) au dessus de l'horizon
- en trait fin les distances (en dizaines de milliers de km) du satellite à la station d'observation.




Avec l'orbite actuelle de AO-40 (mars 2001), et sachant qu'une antenne hélice d'une vingtaine de spires présente une ouverture à –3 dB d'une vingtaine de degrés, on déduit des courbes deux choix possibles:

- soit l'on recherche l'amplitude maximale de signal et il faut alors viser l'horizon, car c'est toujours au coucher du satellite (LOS) qu'il lui arrive d'être le plus près de vous
- soit on recherche la durée maximale de réception possible, et il faut alors opter pour une élévation fixe d'une trentaine de degrés.

[1] étalées sur une semaine pour conserver un graphique lisible. Sur un mois, les variations restent semblables.

## MIRoir: pari réussi !

*Jean Louis RAULT F6AGR*

L'année dernière, une première campagne d'essais de liaison 144 MHz par réflexion passive sur MIR n'avait pas donné de résultats probants .

Une nouvelle campagne a été organisée en février de cette année avec Philippe F6ETI. Grâce sans doute à des conditions de réception améliorées, à l'expérience acquise lors de la première série d'essais et à des émissions puissantes et bien dirigées vers la cible, le résultat ne s'est pas fait attendre. Dans la soirée du 20 février dernier, dès le deuxième essai, un écho long et très faible a été clairement identifié comme provenant de MIR.

Encouragés par ce premier succès, nous avons persévéré et le lendemain 21 février, un second type d'écho, plus court mais plus puissant et parfaitement décodable à l'oreille s'est laissé capturer.

## ➢ Le protocole d'essais

Passons en revue les points essentiels à prendre en considération pour une telle expérience.

*La répartition géographique des stations* d'émission et de réception est primordiale:

- trop éloignées l'une de l'autre, les stations ne verront pas MIR simultanément de façon la plus favorable,
- trop rapprochées, la station de réception risquera d'être désensibilisée par la part de l'onde directe troposphérique, ce qui masquera les faibles signaux tombant de l'espace.

Quelques centaines de kilomètres sont donc un bon compromis.

*La connaissance exacte de l'heure* est également un facteur très important: elle permet de prédire avec précision la position de la station spatiale, et donc de pointer au mieux les antennes d'émission et de réception dans sa direction, mais également d'aider à trier les vrais échos parmi les nombreux candidats potentiels reçus.

*Un bon logiciel de prédiction de passages* est également indispensable, pour non seulement calculer avec précision les paramètres de pointage des antennes, mais également pour anticiper de façon précise les effets Doppler affectant les éventuels échos

*Des éléments képlériens les plus récents possibles* sont à utiliser obligatoirement: MIR étant en phase de freinage atmosphérique descendait sensiblement d'un jour à l'autre, d'une façon peu extrapolable à long terme. Si l'expérience était tentée avec l'ISS, des éléments képlériens à jour seraient également indispensables, à cause des nombreuses manoeuvres orbitales effectuées couramment.

Le protocole d'essais a donc été minutieusement préparé et a consisté:

- à choisir parmi les passages à venir de MIR ceux qui semblaient les plus appropriés au point de vue géométrique (azimuts d'apparition et de disparition, élévation maximale au-dessus de l'horizon pour la station émettrice et la station réceptrice), avec des horaires

satisfaisant aux contraintes personnelles,

- à calculer avec précision, pour chacun des passages sélectionnés, les décalages Doppler attendus et leur vitesse de variation,
- à avertir par réseau packet et par Internet la communauté radioamateur des créneaux horaires et de la fréquence choisis pour les essais,
- à passer à l'acte, c'est-à-dire à émettre dans la bonne direction pour l'un, et à viser MIR, à écouter et à enregistrer les signaux en explorant les fréquences voisines de celle d'émission, pour l'autre,
- à se contacter rapidement sur une VDS (voie de service) 144 MHz juste après chaque passage pour faire le point,
- à dépouiller après coup, à tête reposée, les enregistrements pour tenter de sortir du bruit des signaux qui n'auraient pas été identifiés en temps réèl.

## ➢ Les moyens employés

*Côté émission,* Philippe F6ETI a mis en batterie une Yagi 9 éléments à polarisation horizontale placée à 3 m au dessus du sol (environ 10 dB de gain, une quarantaine de degrés d'ouverture à - 3 dB dans les 2 axes).

25 mètres de coax à faibles pertes (1,5 dB) reliaient l'antenne à l'émetteur CW constitué d'un bon vieil ICOM IC-202 suivi d'un tube 4X150 délivrant 300 W HF.

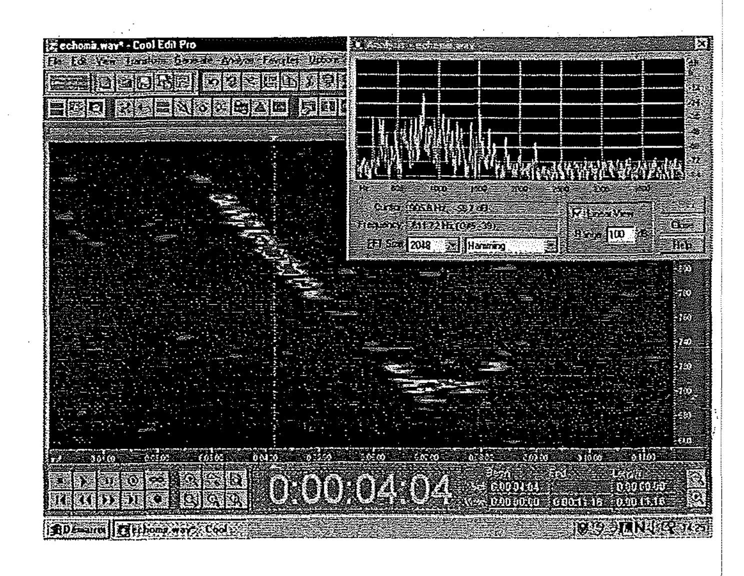
Un manipulateur à mémoire type F5HV était employé pour transmettre automatiquement des messages CW de 20 à 80 mots/minute.

Côté réception, j'ai utilisé ma station "trafic satellites" pourvue en 144 MHz d'une antenne Yagi 2x12 éléments croisés (environ 12dB de gain) placée à 10m au dessus du sol et fonctionnant au choix en polarisation circulaire droite ou gauche, suivie d'un préamplificateur AsGa (0,8 dB de facteur de bruit) et d'un transceiver ICOM IC-821H.

## ➢ Les types de signaux reçus

Les échos reçus peuvent être classés en 2 catégories:

- une sorte d'écho long et de très faible amplitude. L'heure exacte d'arrivée (21 h 37 mn 32 sec UTC le 21 février 2001) et la variation précise de fréquence (pente de - 94 Hz par seconde) coïncident pratiquement avec les prévisions théoriques (pente de - 107,2 Hz par seconde à 21h 37mn 05 sec UTC). Ce type d'écho faible et de longue durée s'est produit exactement au moment où MIR était au plus proche de nous. L'émission est très difficile à décoder, à cause du faible niveau de signal et de la vitesse de transmission CW (80 mots/minute).
- une sorte d'écho plus court, mais d'amplitude conséquente. La figure ci-contre en donne un aperçu. D'une durée de 4 secondes environ, il a été enregistré le 22 février à 21 h 38 mn 53 sec, alors que MIR se situait bien plus loin, au dessus de l'Allemagne. Sur l'analyse spectrale représentée, l'axe vertical représente les fréquences et l'axe horizontal est celui des temps. On voit distingue donc le signal télégraphique fortement affecté d'effet Doppler descendant. En haut à droite de l'image, une fenêtre représente l'amplitude du signal en fonction de la fréquence. L'amplitude de la raie du signal dépasse le bruit d'au moins 12 dB.




Des extraits audio des enregistrements effectués sont accessibles sur le site de l'AMSAT-France (http://www.amsat-france.org, rubrique "Actualité")

Une fois encore, la dérive Doppler attendue correspond exactement aux prévisions, mais surtout le signal était suffisamment fort pour être parfaitement décodé à l'oreille! Ce type d'écho a d'ailleurs été entendu par Daniel F6CDZ de Metz et par la station allemande DG5CST.

On peut supposer que le premier type d'écho est dû à des réflexions diffuses et multiples sur le corps tarabiscoté de MIR, alors que le second (plus court et d'amplitude appréciable) est comparable aux éclats lumineux bien connus des satellites Iridium, c'est-à-dire à un type de réflexion sur de grandes surfaces planes (panneaux solaires?).

## ➢ Et maintenant ?

Pour mieux cerner les phénomènes qui interviennent dans ce type de réflexions, nous envisageons d'autres campagnes d'essais, en visant l'ISS dont la surface utile réfléchissante croit au fil des mois. Chaque nouveau module arrimé augmentera nos chances de succès!

Nous vous informerons en temps utile des créneaux choisis

Un grand merci à tous ceux qui sont partis à la chasse aux reflets du MIRoir et qui nous ont envoyé des résultats d'écoute. Leurs compte-rendus, même négatifs, sont utiles!

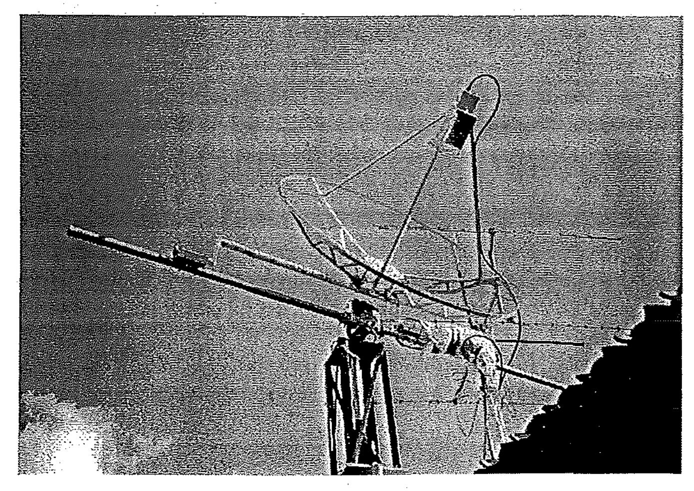
# 35 ans de trafic satellite

*Jean Michel Gabouriaud (F6GBQ)*

Mon trafic satellite a débuté dans le milieu des années 60 par l'écoute de AO-4 etAO-6 où il y avait déjà des balises à capter.
L'équipement de départ comprenait un convertisseur F3LG et un récepteur HRO en guise de FI 1600kHz... Il y eut ensuite des convertisseurs à transistors F2MM,MICS Radio, etc....

AO13 et ARSENE vont me permettre de m'équiper en mode S et L.

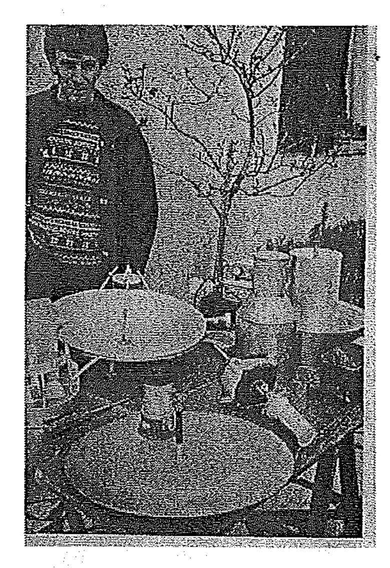
C'était hier ... Aujourd'hui, la station se compose d'un transceiver FT-847 (144 et 432mHz), d'une antenne 144 2x9 éléments en polarisation circulaire droite, d'une antenne 2x19 éléments à polarisation linéaire et de préamplificateurs VHF et UHF SSB Electronique. La station fonctionne en ce moment pour le PACSAT et sert également de FI 144 MHz pour des transverters bandes L, S, C, X et K.



**Parabole de 1,40m utilisée pour l'écoute 2,4 GHz de AO-40**

- Bande L: transverter KK7B en émission uniquement + PA 20/500W,antenne DJ9BV 4x18el, polar. lin.
- Bande S: transverter WA8NLC ém. + réc. + PA 5/350W. Antenne parabole 1.4m OE9PMJ pour le 2401 MHz et DL6WU 41el ém. 2448mhz.Preamp W5LUA.
- Bande C: transverter DB6NT émission uniquement + PA 5/50W. Antenne parabole 1m. à polar lin.
- Bande X: transverter DB6NT réception uniquement, antenne parabole 0.75m polar lin.+ préamp.DB6NT.
- Bande K: transverter .DB6NT réception uniquement, antenne parabole 0.75m polar lin. + preamp. DB6NT.

Le système de poursuite SATDRIVE + interface de F5GZX pilote un rotor G800 alimenté sous environ 10 volts continus pour la souplesse et un rotor KR500 alimenté sous 24 volts alternatifs.



Les logiciels employés sont WISP et INSTANT TRACK.

Des balises et fréquencemètres accompagnent tout ce matériel.

Je travaille actuellement sur un projet d'écoute des sondes interplanétaires qui a débuté il y a quelques temps ,en attente pour le moment, du fait de l'écoute AO-40.

Il y a d'autres projets dans l'espace, mais chaque chose en son temps !

## Projet de stage de DESS sur AO-40

*Jean-Claude (F8RCI)*

Enseignant en université, j'ai proposé un stage de fin de cycle à deux étudiants en sciences physiques de la Faculté des Sciences de Saint Jérôme de Marseille.

Le sujet proposé était de faire de la bibliographie au sujet du projet P3D et de faire le point sur la chronologie des évènements survenus au satellite AO-40.

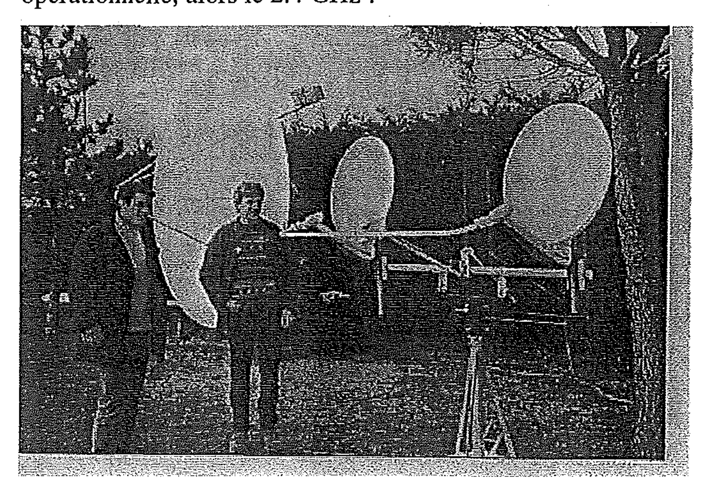
J'ai demande aux étudiants de ne pas concevoir leur mémoire autour d'une base de données, car le temps imparti (2 mois) était un peu juste pour ce type de traitement.

Nous avons convenu d'une présentation en traitement de texte classique, à leur convenance. Ils ont choisi WINWORD-2000.

J'ai mis à leur disposition la version InstantTrack V1.5 sous licence que j'ai neutralisé par la suite. Ils ont également chargé la version CoolEdit-Pro-2000 Version Free pour 30 jours, puis le FreeWare Spectrum.

Ils ont fait connaissance avec le radioamateurisme, ses règles et ses différentes facettes, ils ont étudié sur la toile (Internet), la vie des AMSAT, ils ont utilisé les liens de l'AMSAT-France. Je leur avais déjà fait faire de l'orbitographie en cours.

J'ai pris contact avec Jean-Michel Gabouriaud F6GBQ, qui habite près de Montpellier, pour qu'il accepte de nous recevoir, histoire de voir de près une remarquable installation radioamateur toute dédiée à ce moment là pour la réception permanente de AO-40. F6GBQ maîtrise le 47 GHz de façon opérationnelle, alors le 2.4 GHz !



**Interférométrie sur 10 GHz chez F6GBQ: les étudiants découvrent le radio"amateurisme" ...**

Les étudiants ont aussi reçu de l'AMSAT-France même une aide (merci Jean-Louis F6AGR). Sur leur idée, j'ai fait part à Peter Guelzow DB2OS, le patron de l'équipe sol qui dirige les opérations de recouvrement de AO-40, de l'intérêt d'activer au plus vite la camera CCD pour en espérer une aide quant à la solution de l'attitude de AO-40.

L'accès aux éléments orbitaux de la NASA, les contacts avec Paul Wilmott (VP9MU) ont permis de parfaire les données du stage. Les deux étudiants ont retrouvé la procédure pour évaluer le spin du satellite, ils ont été très fiers de recevoir de Peter DB2OS les premiers documents photos envoyés par le satellite (inexploitables malheureusement sans un fort traitement d'image).

La soutenance du projet s'est déroulée devant un jury, tout dernièrement; un petit mémoire a été rédigé, il sera à la disposition de l'AMSAT-France sous peu.

En conclusion, voilà un sujet qui a été très apprécié du Jury pour son originalité et sa bonne tenue scientifique. Les étudiants ont été éblouis en découvrant cet aspect confidentiel de l'activité radio amateur dont le mot 'amateur' n'est pas péjoratif dans ce cas.

Les notes sont très correctes pour ces deux jeunes gens et voilà peut être qu'un des deux pourrait s'intéresser de plus près à notre activité...

Le cycle universitaire 2000 2001 se termine, je retrouve mon laboratoire de recherche du CNRS en attendant la rentrée 2001 2002.

Je passe la plume électronique a notre excellent collègue Christophe Mercier pour qu'il nous compte une autre histoire d'enseignement.

Mes 73 QRO a tous,

**PS :** ITCI= Ingeniorat Technico Commercial en Instrumentation. Il s'agit ici dans ce cas d'une double compétence.

## Logiciel d'analyse des télémesures de P3D

*Christophe Mercier*

Dans le cadre de leur projet d'architecture JAVA (PAJ), un groupe de quatre étudiants de l'ETGL (Ecole des Techniques de Génie Logiciel) a pris pour sujet l'exploitation des télémesures de P3D.

Le projet PAJ met en œuvre au moins une base de données et une interface homme machine. Ce projet permet d'explorer les possibilités offertes par la méthodologie objet et le langage JAVA. Le résultat attendu est une maquette démontrant la faisabilité du projet et la justifications des choix techniques.

Après une discussion passionnée avec les étudiants, les principales fonctionnalités de l'application ont été définies :

- Visualisation des données issues des télémesures de P3D sous forme graphique pour des durées allant de quelques minutes à plusieurs jours ou mois.
- Collecte des données via un fichier, un socket, email ou FTP.
- Identification de l'utilisateur et attribution de droits en fonction de son identification ( utilisateur, administrateur …)
- Exportation de données au format texte.

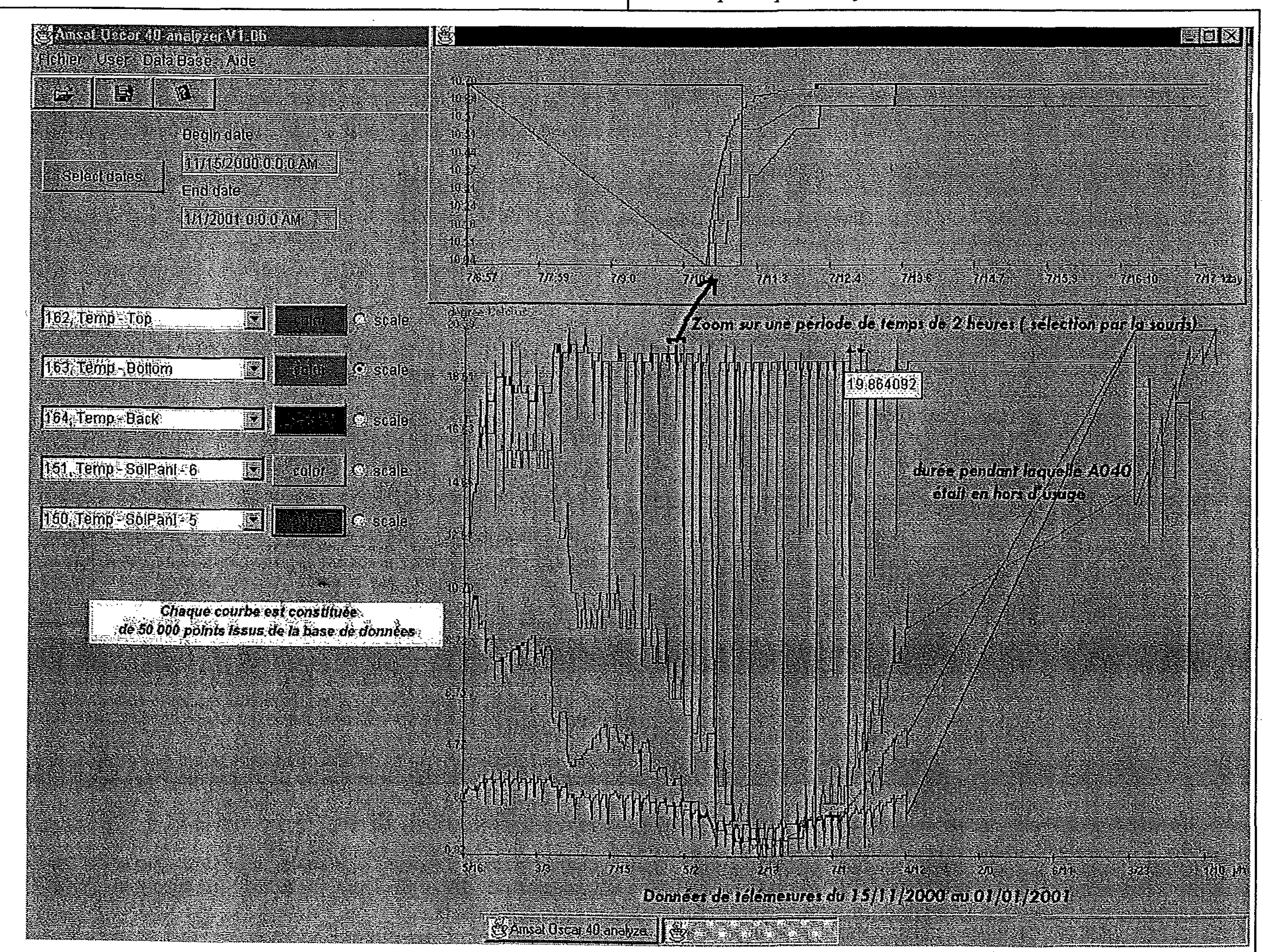
L'application a été réalisée en moins de 8 jours de projet répartis sur 3 semaines. La majorité des fonctionnalités a été implantée. Certains ajouts ont été réalisés tel que le zoom sur une partie du graphique.
Une démonstration de l'application a été réalisée devant les autres étudiants du cycle. Ceci a été l'occasion de faire découvrir à l'ensemble des étudiants les activités des radioamateurs par satellite.
La figure ci-contre représente une copie d'écran du logiciel réalisé. Elle représente l'évolution de 5 paramètres de température de Phase 3D du 15/11/00 au 01/01/01 Les courbes tracées visualisent l'évolution de la température de phase 3D sur une longue période en fonction de sa position sur son orbite.

### ➢ La suite :

Cette application va être reprise dans le cadre d'un projet d'architecture réseau VSN (Virtual Secure Network) de deuxième période pour le section I2SR (Ingénierie de l'Internet et des Services Réseaux). L'un des objectifs serait de rendre cette application accessible via Internet tout en garantissant les contraintes de sécurité. Ainsi toute personne pourra accéder à ces informations, les exploiter , ou entrer des données ( si elle est autorisée à le faire) au travers de l'internet. … à suivre.

L'intégration de données issue du monde radioamateur dans des projets pédagogique permet de :

- Faire travailler les étudiants sur des données réelles, ils doivent prendre en compte tous les aspects ou contraintes spécifique au sujet.



- Faire découvrir l'activité radioamateur par satellite et susciter un intérêt envers nos activités amateur et éventuellement de susciter de nouvelles vocations.

Il est à noter que cette application associée au logiciel de décodage WPSKDEC démontre la possibilité de maîtriser l'ensemble de la chaîne de réception de télémesures d'un satellite diffusant une balise BPSK 400 b/s.

*Caractéristiques techniques :*

Langage : JAVA 1.2
Outils : Jbuilder 3.5, ROSE 2000 ( modèle UML)
Base de données : Posgresql

***I2SR*** et ***ETGL*** sont deux écoles délivrant un diplôme d'ingénieur d'état par la voie de l'apprentissage. Ces écoles recrutent au niveau bac + 4 scientifique ou non scientifique. Pour toutes informations complémentaires : www.cfa-afti.com

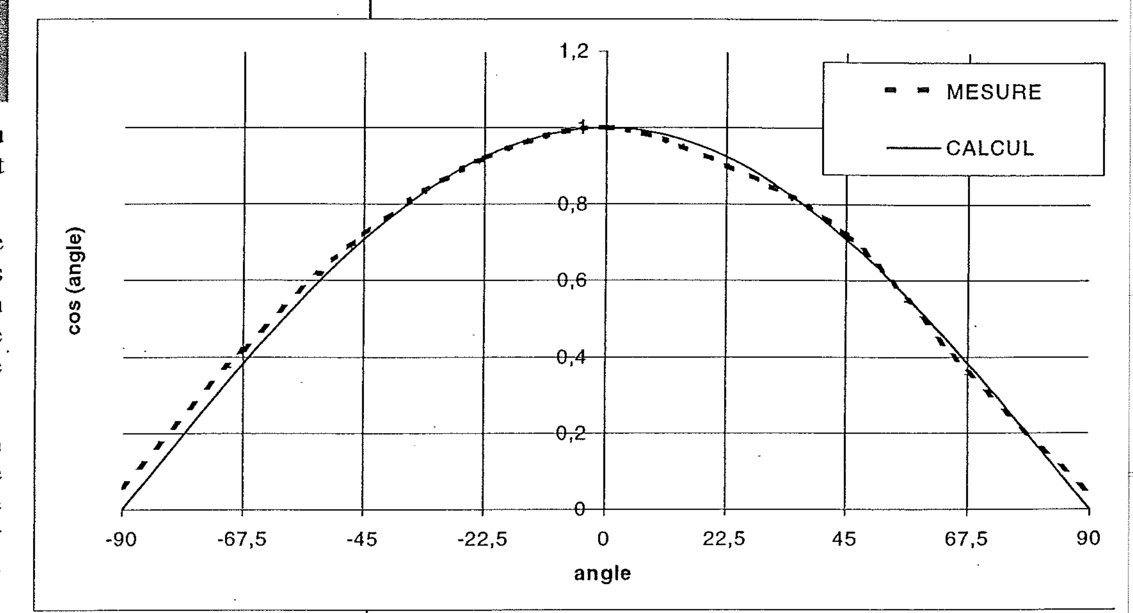
## SATEDU : Les senseurs solaires.

*Ghislain Ruy (F1HDD)*

Afin de déterminer l'attitude du satellite, le plus simple est d'utiliser le soleil.

Il existe de nombreux types de capteurs. Pour SATEDU, le plus simple a été retenu et consiste en un système mesurant l'angle d'incidence par rapport à l'axe central du capteur.

Six capteurs seront installés, un par face. La mesure d'attitude se fera en temps différé par mesure de la variation de l'incidence sur les six faces en fonction du temps.




Le capteur, conçu et fabriqué par Louis, F6CGJ, est réalisé dans le corps d'un boulon en laiton dans lequel un trou central a été percé. Le senseur est une photodiode BPW21 qui présente les avantages suivants :

- Bonne réponse spectrale,
- Tension de sortie importante en mode photogénérateur (et donc simplifie l'électronique de conditionnement)
- Grande surface sensible, plus résistante au cours du temps.

Son diagramme de rayonnement n'est cependant pas favorable car il est trop fermé. La solution consiste donc à placer une fenêtre en PTFE jouant un double rôle :

- Adaptation d'impédance optique en élargissant le diagramme de 0 à 90°.
- Protection contre les UV durs.

Le prototype de F6CGJ été testé et les résultats sont excellents.

La courbe de réponse mesurée s'écarte très peu de la courbe recherchée en COS (incidence).

Les valeurs aux faibles incidences s'écartent du calcul en raison de la lumière parasite qu'il n'a pas été possible d'éliminer lors de ces premiers essais.

La photodiode est chargée avec une résistance de 1kohm.

Le prototype est déclaré 'bon pour le service', moyennant quelques adaptations mineures comme la fixation du circuit imprimé et la fixation des fils de sortie.

## Peter Guelzow à la présidence de l'AMSAT-DL

*Jean-Edmond Gruau(F8ZS)*

Peter Guelzow, DB2OS, succède à Karl Meinzer, DJ4ZC, à la présidence de l'Amsat-DL. Karl est vraiment le père de tous les satellites de la phase 3, mais il souhaite maintenant se consacrer entièrement à une idée qu'il a depuis de nombreuses années : une mission radioamateur vers la planète Mars.

Tout le monde connait Peter, qui était patron des opérations de préparation au lancement de AO 40 et qui dirige l'équipe de contrôle du satellite.

Bernard F6BVP au nom de Amsat-France et en son nom propre, et moi-même, avons adressé les félicitations qui s'imposaient à nos deux amis.

73's à tous

## Dernières info d'AO40

*Bernard Pidoux (F6bvp)*

Voici quelques informations importantes en provenance de l'equipe de commande d'AO-40 (nous remercions particulierement James Miller G3RUH, Stacey Mills W4SM et Karl Meinzer DJ4ZC) sur les activités à venir.

73s Peter DB2OS Président AMSAT-DL

## ➤ AO-40 Calendrier Avril-Juin 2001

Les plans ont dus être changés dans les derniers jours. Nous avons constaté qu'il existait un effet significatif au périgée du (nous le pensons) à l'atmosphère. Il provoque une diminution d'Alon de 3 deg/périgée environ quand la vitesse de rotation est de 2 tours par minute. Alon diminue déjà de 0.7 deg/périgée en raison de la précession du plan orbital, donc nous voyons presque 4 deg/périgée, ou quelques 5 deg/jour.

Malgré les éclipses, le magnétocoupleurs est un peu plus fort que cet effet, et nous avons trouvé que nous étions juste capables de contrarier cette diminution et d'augmenter Alon d'environ 1 deg/périgée. Mais faire changer Alon de 170 à 270 à cette vitesse allait prendre beaucoup de temps, même si nos estimations pouvaient être extrapolées pour differentes géométries. Pendant ce temps, l'altitude du périgée continue à décroître sous l'effet de perturbations lune-soleil, et nous allions probablement perdre l'avantage pendant la manœuvre.

De ce fait le changement d'Alon 170 vers Alon 270 en augmentant Alon a été arrête. Au contraire nous allons changer Alon dans l'autre direction, en l'abaissant à 90 puis à 0 et si possible ensuite vers 270 plus tard dans l'année.

Ce plan a plusieurs avantages.

- * Tout d'abord on peut utiliser l'effet atmosphérique pour augmenter l'effet du magnétocoupleurs et arriver à changer Alon plus rapidement.
- * Deuxièmement, les communications vont s'améliorer rapidement avec un meilleur Alon.
- * Troisièmement, en approchant Alon = 0 nous pourrons essayer un transpondeur plus tôt que prévu, ce qui sera certainement apprécie ;-)

Pendant cette procédure, le satellite va de nouveau entrer en "hibernation". C'est le nom que nous avons donné à l'état pendant lequel le système de senseur solaire ne peut pas voir le Soleil, donc le satellite ne peut être magnetorqué de manière normale. Cependant, si l'effet atmosphérique continue à agir comme il l'a fait nettement au cours de la précédente hibernation, cette période de faible ( > 45 deg) angle Solaire sera brève. De même, il est possible qu'a ce moment le Soleil sera aligné avec l'axe de rotation du satellite. Cependant, le fond du satellite sera illuminé et non pas le sommet, donc les cameras ne seront pas grillés.

## ➤ Calendrier estime

Ce qui suit est notre meilleure estimation de l'évolution prévisible. L'angle solaire atteindra un point où le senseur solaire cessera de le voir vers le 5 Avril (-0, +3 jours). Ensuite nous attendrons peut être 4-6 semaines pour que l'angle solaire atteigne son nadir, et s'améliore de nouveau. A ce moment Alon devrait favoriser la réception de la balise. Bien que le senseur solaire ne donnera pas de données, le profile de la température donnera une indication sur l'angle solaire, comme on a pu le voir sur l'étude de l'historique des enregistrements des télémesures.

| DATE | ALON/ALAT | AZ/EL Sol | Angle Sol | ILLUM | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2001 Avr 05 | 146/0 | 280/5 | -44 | 72% | ( perte de verrouillage ) |
| 2001 Avr 18 | 110/0 | 289/11 | -79 | 19% | |
| 2001 Avr 25 | 90/0 | 294/14 | -63 | 45% | |
| 2001 Mai 03 | 70/0 | 299/17 | -39 | 77% | |

Le tableau ci-dessus est une estimation. L'ensemble est une estimation. AO-40 est bientôt vieux d'une demi année, mais malgré tout nous devons encore apprendre ce qu'il essaie de nous enseigner.

## Résumé de la conférence de FX0STB.

*Eric (F5TKA)*

Le 22 mars 2001, s'est tenu au CNAM ( Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris), une conférence en présence de Jean-Pierre Haigneré.

Jean-Pierre a commencé par évoquer la vie à bord de MIR, où le niveau de bruit généré par la ventilation et les pompes en tous genres atteint en permanence 65 dB …

La température intérieure de la station se maintient à 35°C et dépend bien sûr du dégagement de calories des cosmonautes au cours de leurs exercices physiques.

Des éclats de peinture arrachés à la surface de MIR par la friction de l'atmosphère se recollent aléatoirement n'importe où, pouvant modifier l'équilibre thermique de la station au cours du temps.

La puissance délivrée par les panneaux solaires qui était de 50 kW à l'origine, est tombée par la suite à 35 kW après l'accrochage avec PROGRESS, puis à 25 kW sur la fin, à cause de l'usure des panneaux (sur l'ISS, il est prévu 400 kW).

Jean-Pierre nous a commenté le film qu'il avait pris lors de sa deuxième mission, à l'intérieur de MIR, et sa vie à bord.

Les 15 premières secondes de sa sortie extra-véhiculaire ont été éprouvantes … un peu comme le premier saut en parachute, il n'y a rien en dessous …

Nous avons vu le lancement de RS19, moment épique. Jean-Pierre a mis RS19 dans un sac, attaché à une corde. Il est sorti du sas et de l'extérieur a tiré le sac à lui. Il a sorti RS19 du sac et l'a lancé à la main dans l'espace.

A ce moment du film, ce fut une grande émotion pour FR5CY Jean-Paul qui est l'un des pères du projet de RS17 dont RS19 était le petit frère.

Sur le plan trafic radioamateur, Jean-Pierre nous a avoué que les QSO " indicatif, vous êtes 59, 73 au revoir " ne l'intéressent pas, car il ne se considére pas comme un radioamateur.

Par contre les liaisons éducatives avec les écoles le motivent fortement. L'AMSAT-France se propose d'aider les écoles pour mettre au point des rendez-vous avec par exemple Claudie FX0STA lors de sa prochaine mission en octobre prochain.

JP Haigneré porte un intérêt particulier aux projets d'écoles techniques qui mettent au point des combinaisons, survêtements, etc. et trouvent des solutions ingénieuses saluées par les ingénieurs qui mettent au point ces matériels.

Eric remercie Madame et Monsieur Haigneré, Jean-Pierre Haigneré et Frédéric F5OZK, pour leur invitation à partager les places d'honneur lors de la conférence et à suivre la visite du musée du CNAM.